

Фазовые переходы в KNO_3 , введённого в углеродные нанотрубки

И.А. Чернечкин, А.Ю. Милинский

Благовещенский государственный педагогический университет, Благовещенск, Россия

e-mail: cer_nyb@mail.ru

В настоящей работе приводятся результаты сравнительного анализа фазовых переходов нанокомпозитов на основе KNO_3 , введённого в углеродные нанотрубки. При комнатной температуре и атмосферном давлении объёмный нитрат калия находится в фазе II [4]. При нагреве приблизительно до 401 К – фаза I. Понижение температуры – переход из фазы I в промежуточную фазу III. Переход из фазы III в фазу II – при более низких температурах. При переходе из одной фазы в другую не соблюдаются соотношения группа-подгруппа.

Наноматрицы в данной работе – углеродные нанотрубки – аллотропная модификация углерода цилиндрической формы диаметром 3-5 нм и длину 3-12 мкм сопротивлением 1412 мкОм. Полости углеродных нанотрубок заполнялись насыщенным водным раствором нитрата калия до его полного проникновения в поры. Затем полученная смесь высушивалась при температуре примерно равной 420 К. Для регистрации сигнала ДТА использовался синхронный термоанализатор Linseis STA PT 1600 с точностью 0.1 К. Исследования проводились в режиме «нагрев-охлаждение» со скоростью 1 К/мин в интервале от комнатной температуры до 440 К. Для сравнения исследовались поликристаллические порошки нитрата калия.

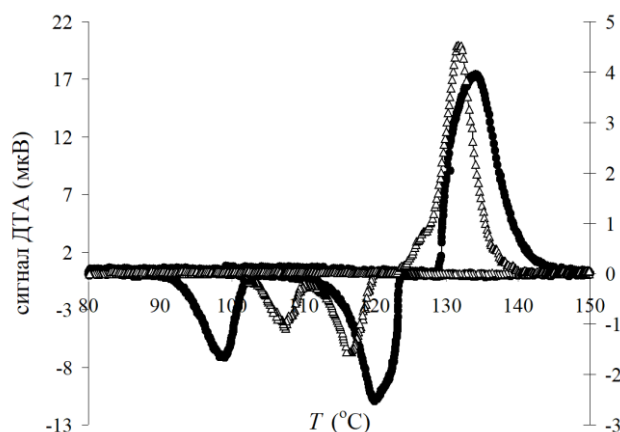


Рисунок 1. Температурная зависимость сигнала ДТА для порошка KNO_3 (сплошные символы, правая ось) и KNO_3 в углеродных нанотрубках (полые символы, левая ось).

Для нитрата калия в углеродных нанотрубках наблюдается изменение температур всех трех фазовых переходов. Переход из параэлектрической фазы II в параэлектрическую фазу I смещен к низким температурам на 2°C. Сегнетоэлектрическая фаза III для нанокомпозита наблюдается в более узком температурном интервале, по сравнению с порошком KNO_3 , за счет понижения верхнего на 4,5°C и повышения нижнего на 9,5°C переходов. Температурный интервал ее существования равен 8°C, что на 14°C меньше, чем для объёмного нитрата калия. Таким образом, обнаружено сужение температурного интервала сегнетоэлектрической фазы нанокомпозитного нитрата калия по сравнению с объёмным нитратом калия.

1. A.Yu. Milinskii, S.V. Baryshnikov, *Nanoscience & Nanotechnology-Asia*, **9**(1), 128 (2019).
2. A.Yu. Milinskiy, S.V. Baryshnikov, E.V. Charnaya, I.V. Egorova, V.M. Sarnatskii, *Res. Phys.* **17**, 103069 (2020).
3. А.А. Набережнов, П.Ю. Ванина, А.А. Сысоева, А. Cizman, E. Rysiakiewicz-Pasek, A. Hoser, *ФТТ* **60**(3), 439 (2018).
4. A. Chen, F. Chernow, *Phys. Rev.* **154**(2), 493 (1967).